

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-039543

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl.

G02B 6/44

G02B 6/46

(21)Application number : 10-208353

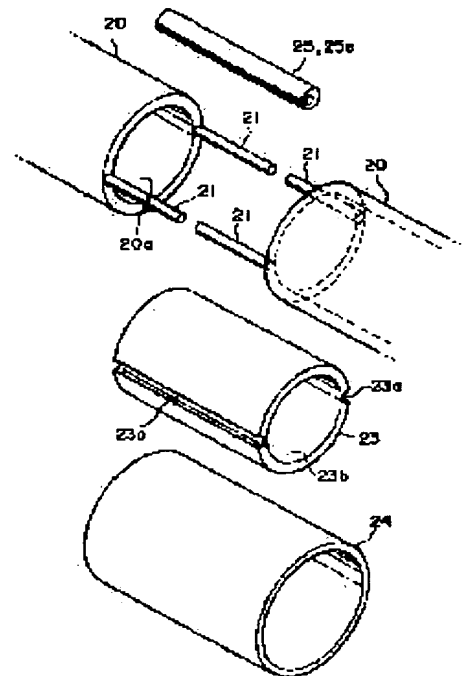
(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 23.07.1998

(72)Inventor : HIRAO HIDEO
SUGAWARA YASUYUKI
OGATA KAZUYA
KURII MASATO**(54) CONNECTING STRUCTURE OF PIPE FOR PASSING WIRE****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connecting structure of a pipe for passing wires with which sufficient connecting strength may be obtd. and airtightness and miniaturization may be attained.

SOLUTION: The connecting structure of a pipe for passing the wires having a tension member connecting part which is formed by connecting and fixing tension members exposed at the terminal of the pipes 20 for passing the wires to each other on the same center, an inside sleeve 23 which is interposed and arranged between the pipes for passing the wires connected to each other and form an inside surface 23b nearly continuous with the inside surfaces 20a of the pipes for passing the wires on both sides and an outer sleeve 24 which is mounted to cover the tension member connecting part and the inside sleeve 23 from the outer side may be provided.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the connection structure of the pipe for wiring which connects the pipes for wiring (20) which are the pipes made of resin which embedded the tension member (21) which has the Masanao nature. The tension member connection section which comes to carry out connection immobilization of said tension members exposed to said pipe terminal for wiring on the same heart (22 31), The inner sleeve which mediation arrangement is carried out between said pipes for wiring each other connected, and forms the pipe inside for wiring of both sides (20a), and the inside (23b, 32b) which continues mostly (23 32), Connection structure of the pipe for wiring characterized by having the outside sleeve (24 33) with which it was equipped so that said tension member connection section and said inner sleeve might be covered from an outside.

[Claim 2] Connection structure of the pipe for wiring according to claim 1 characterized by having inserted the tension member of the pair which carries out connection immobilization from the both sides of a connection sleeve (25, 25a, 25b) in said tension member connection section, having compared on the same heart, having arranged in the condition, and having fixed and connected with said connection sleeve, respectively.

[Claim 3] Connection structure of the pipe for wiring according to claim 1 or 2 where said tension member is characterized by carrying out opposite arrangement at the direction both sides of a cross section of said pipe for wiring each other connected.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the connection structure of the pipe for wiring used in order to lay cables, such as an optical cable and an electrical cable.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a method of construction which carries out multi-thread construction of the narrow diameter cables, such as an optical cable, into one duct, precedence construction of two or more pipes is carried out into a duct, and the so-called "minute split sleeve ways" which lays a cable in this pipe is proposed. In this division duct, compared with the method of construction which lays a multi-thread cable at once in a duct, and the method of construction which carries out sequential construction of the cable and is made into multi-thread into a duct, it excels in Men who can suppress increase of construction resistance of a cable by that interlocking of cables can be prevented, securing the curve radius in a duct flection, etc., and spread is expected.

[0003] If the construction method of construction of the cable using said division duct is explained, as shown in drawing 7, to the duct 3 which carried out the laying-under-the-ground free passage first between handhole 2a estranged and prepared in the foundation 1, and 2b (or manhole), towage construction of the division duct 4 is carried out, and after that, cables, such as an optical cable, will be drawn in each division duct 4 which construction completed, and it will lay. Construction of the division duct 4 by rolling round with the winch 6 which installed the wire 5 beforehand inserted in between handhole 2a and 2b via the duct 3 near the ground opening of one handhole 2a As it begins to wind from the drum 7 installed near the ground opening of handhole 2b of another side, package towage construction of the multi-thread (for example, 6-9 articles) division duct 4 is carried out into a duct 3, or sequential towage construction is performed and it considers as the target number of start. Since the division duct 4 is the pipe flexibly formed with resin, such as polyethylene, it can carry out towage construction easily corresponding to the flection of a duct 3 etc. Moreover, as shown in drawing 8, it is the division duct's 4 laying steel-wire 4a underground as a tension member which has the Masanao nature, and improving **** proof stress, and attaining long picture-ization of construction length is spreading. As for **** and 12, ***** which a sign 8 twists, a return fixture and 9 band a pulling eye together, and 10 bands two or more division ducts 3 together, and prevents torsion, and 11 are-[a load cell and 13] tension detection equipment among drawing 7. Signs 14 are cables, such as an optical cable, among drawing 8. Construction of the cable to the division duct 4 which construction completed is made by construction of the air feeding method by suction from the feeding air or the construction direction front end from the construction direction back end of the division duct 4, and the towage using lead members, such as a seine. It is common to carry out the interior of the lead member to the division duct 4 beforehand in the towage using a lead member at the time of manufacture of the division duct 4.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the division duct 4 which was described above, since it is designed by specific merits, such as 500 etc.m, for example, in order to perform long construction beyond it, it is necessary to connect and add the division duct 4 to the towage direction back end. However, since connection was not taken into consideration,

the suitable connection structure for cable laying needed to be adopted for the division duct 4 until now. That is, sufficient connection resilience which can bear the tensile force at the time of construction is first required of the connection between the division ducts 4. Moreover, in addition to said reinforcement, to excel in the airtight property is demanded in construction of the cable of an air feeding method. And a connection needs a small thing so that it may not become the failure of construction of the cable into the division duct 4 which the construction to the duct 3 of division duct 4 the very thing, additional construction of the division duct 4 to a duct 3, and construction completed. Thus, the connection of division ducts needs to fill above various demands. In addition, although it had construction capacity 1km or more, since cable laying of an air feeding method did not have connection structure satisfactory until now, it had the dissatisfaction that the construction capacity of an air feeding method was fully unutilizable in the division duct 4. Moreover, when it designs to the specific merit supposing the construction to 250m which is general installation spacing of a handhole or a manhole about the die length of the division duct 4, and it actually lays, lack may be produced to die length and connection of division ducts is needed. Lack of the die length of the division duct 4 also has a thing resulting from the temperature elasticity of the division duct 4 by temperature, and if contraction is remarkable, it will also produce the problem of it becoming impossible to arrive division duct 4 edge at a handhole or a manhole. In a case so that it may lay to two or more ducts 3 where underground continues, the difference of duct 3 merit's sum total and the actual construction length of the division duct 4 becomes much more remarkable, and connection of the division duct 4 becomes indispensable. Furthermore, after the completion of construction of the division duct 4, connection of division ducts is needed for various applications, when connecting the cable end in handhole 2a and 2b, and the cable end in another handhole or a manhole.

[0005] It was made in view of the above-mentioned technical problem, sufficient connection resilience is obtained, and this invention aims at offering the connection structure of the pipe for wiring where airtightness and a miniaturization are realizable.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The following configurations were used for this invention in order to solve said technical problem. Namely, it is the connection structure of the pipe for wiring which connects the pipes for wiring which are the pipes made of resin which embedded the tension member which has the Masanao nature in invention according to claim 1. The tension member connection section which comes to carry out connection immobilization of said tension members exposed to said pipe terminal for wiring on the same heart, The inner sleeve which mediation arrangement is carried out between said pipes for wiring each other connected, and forms the pipe inside for wiring of both sides, and the inside which continues mostly, Connection structure of the pipe for wiring characterized by having the outside sleeve with which it was equipped so that said tension member connection section and said inner sleeve might be covered from an outside was made into the solution means of said technical problem. In the connection structure of the pipe for wiring according to claim 1, in said tension member connection section, invention according to claim 2 inserts the tension member of the pair which carries out connection immobilization from the both sides of a connection sleeve, it is compared on the same heart, and it arranges it in the condition, and is characterized by having fixed and connected with said connection sleeve, respectively. Invention according to claim 3 is characterized by carrying out opposite arrangement at the direction both sides of a cross section of said pipe for wiring to which said tension member is connected mutually in the connection structure of the pipe for wiring according to claim 1 or 2.

[0007]

[Embodiment of the Invention] The 1st operation gestalt of the connection structure of the pipe for wiring of this invention is explained with reference to drawing 6 from drawing 1 below. The connection structure of the pipe for wiring of this operation gestalt is applied to the division duct where multi-thread construction is carried out into a duct, and introductory wiring of the cable is carried out at a back process. A forward sectional view and drawing 3 of the decomposition perspective view in which drawing 1 shows the connection structure of the pipe for wiring of this operation gestalt, and drawing 2 are the B-B line cross-section view Figs. of drawing 2.

[0008] In drawing 1, the division duct 20 which is a pipe for wiring is formed in the pipe of a

cross-section round 1 from the resin which has flexibility, such as polyethylene and a vinyl chloride, and steel wire 21 is laid under the cross-section diameter direction both sides as a tension member which has the Masanao nature. As shown in drawing 2 and drawing 3, the connection structure of the pipe for wiring of this operation gestalt The tension member connection section 22 which comes to carry out connection immobilization of said steel-wire 21 comrades exposed to each division duct 20 terminal each other connected on the same heart, The inner sleeve 23 which forms the inside which mediation arrangement is carried out at this heart top, and follows the division duct 20 of both sides mostly between the biparite split sleeve ways 20 connected mutually, It is equipped so that said tension member connection section 22 and said inner sleeve 23 may be covered from an outside, and it has the outside sleeve 24 which secures waterproofness to an airtight list, and is constituted.

[0009] In the tension member connection section 22, the steel wire 21 which carries out connection immobilization was inserted from the both sides of the connection sleeve 25, respectively, and it compared on the same heart; and has arranged in the condition, and steel-wire 21 comrades are connected by fixing said connection sleeve 25 from an outside further. Between the division duct 20 and 20, to the steel wire 21 of the both sides of division duct 20 terminal of the other party, since connection immobilization is carried out, the steel wire 21 of the both sides of division duct 20 terminal, respectively The both sides which counter in the direction of a cross section of the division duct 20 will be equipped with the tension member connection section 22, and while distributed transfer is equally carried out to both the steel wire 21 and the tensile force which acts at the time of a towage activity etc. does not produce maldistribution by this, the outstanding reinforcement is demonstrated also to the twisting force. For this reason, at the time of towage construction, between the connected division ducts 20, since it is transmitted without attraction being unevenly distributed, a construction activity can be done like one duct.

[0010] Connection sleeve 25a shown in drawing 1 and drawing 4 (a), and (b) is formed in a cross-section C form from a metal, and between both the steel wire 21 and 21 is firmly connected by fixing the steel wire 21 and 21 of a pair inserted from the both ends with silver solder attachment, adhesives, etc. Connection sleeve 25b shown in drawing 5 (a) and (b) is cylindrical, and connects firmly the steel wire 21 and 21 of a pair inserted from the both ends by carrying out caulking immobilization. In the tension member connection section 22 using this connection sleeve 25b, it is also possible to form the slot for engagement etc. at steel-wire 21 tip beforehand, and to heighten bonding strength with connection sleeve 25b at the time of caulking immobilization, for example. In addition, the tension member connection section 22 constituted by having the connection sleeve 25 only inserts steel wire 21 in the connection sleeve 25, can compare both the steel wire 21 to connect, can position them easily [a condition], and since it can moreover connect steel-wire 21 comrades only by fixing the connection sleeve 25 to steel wire 21 by adhesives, a caulking, etc., it can be assembled easily in a short time. A configuration equipped with the engagement section which engages with the slot which could adopt various configurations besides the above-mentioned connection sleeve 25a and 25b, for example, was formed at steel-wire 21 tip as a connection sleeve 25 applied to the tension member connection section 22, a crevice, etc. is employable. Moreover, with the connection sleeves 25a and 25b, it is applicable also to connection immobilization of tension members other than steel-wire 21. As tension members other than steel wire, the composite material of a metal and resin etc. is employable, for example.

[0011] As shown in drawing 1 , connection [which has the bore as the division duct 20 with the same inner sleeve 23] section receipt slot which is cylindrical and contains said tension member connection section 22 (connection sleeve 25) on those cross-section diameter direction both sides 23a is formed, among these connection section receipt slot 23a of both sides is made to engage with the tension member connection section 22, respectively, and a sleeve 23 positions it, and is arranged between the tension member connection sections 22 of both sides. As shown in drawing 2 and drawing 3 , contiguity arrangement is carried out as the shaft-orientations both ends of a sleeve 23 contact the end face of the division duct 20 mostly. And the inner sleeve 23 is positioned by engagement to the connection sleeve 25 of both sides, and connection section receipt slot 23a, and the inside 23b is positioned flat-tapped with inside 20a of the division duct 20 of both sides. Thereby, between the division duct 20 of both sides, and the inner sleeve 23, since there is no level difference in the inside, the wiring activity of

operation gestalt. The same completely same outside given in the operation gestalt as a sleeve 24 can be used for the outside sleeve 33, and the same is completely said of immobilization on the inner sleeve 32 or the tension member connection section 31 outside being made by the heat shrink force by heating, and adhesives (not shown).

[0016] while securing waterproofness and airtightness for division duct 20 comrades also according to the connection structure of the pipe for wiring of which said operation gestalt carried out -- reinforcement sufficient moreover -- with, connecting is easy and long construction is possible. Moreover, since steel-wire 21 comrades laid under the division duct 20 were connected and tensile strength is secured, even if it is the case where three or more division ducts 20 are connected, sufficient towage proof stress is acquired and it can lay without a problem. The total extension of the duct which connected the division duct 20 can be made huge within the limits of the tensile strength of steel wire 21, and the reinforcement of the tension member connection sections 22 and 31. In the steel wire 21 of about 1.6-2.0mm of diameters applied to the division duct 20, sufficient tensile strength is obtained, and moreover, since a root face product with the connection sleeve 25 and the welding plane-of-union product in the thermofusion section are fully securable, the reinforcement of the tension member connection sections 22 and 31 is also easily securable.

[0017] Since there are no outside sleeves 24 and 33 what pays the connection resilience between the division ducts 20 that what is necessary is just to be able to secure the waterproofness and airtightness of connection structure of the pipe for wiring, they can be formed as thinly as possible and can stop the protrusion dimension from division duct 20 external surface. If the protrusion dimension from division duct 20 external surface of the outside sleeves 24 and 33 is small, the resistance at the time of carrying out towage construction of the division duct 20 to duct 3 grade given [for example,] in drawing 7 is suppressed, and construction workability can be improved. Moreover, it is possible to also improve the construction workability of the division duct 20 by which additional construction is carried out at a back process. Also as for between the inner sleeves 23 and 32 and the division ducts 20, it is desirable to secure waterproofness and airtightness with adhesives, a filler, packing, etc. moreover, by this If sufficient waterproofness and sufficient airtightness are securable, the outside sleeves 24 and 33 can be made [which is extent which can play only the role which reduces the outside frictional resistance near the connection structure of the pipe for wiring] thin, and will become possible [improving the construction workability of the division duct 20 further].

[0018] The connection structure of the pipe for wiring of each of said operation gestalt only performs the assembly of the tension member connection sections 22 and 31, installation to the predetermined location of the inner sleeves 23 and 32 or the outside sleeves 24 and 33, and immobilization, and can assemble them easily in a short time. And since there are few components mark, it is connectable by low cost. The activity which follows, for example, adds another division duct 20 to the division duct 20 of the towage back end by towage construction to duct 3 grade given in drawing 7 can be done efficiently in a short time. Moreover, after the completion of construction of the division duct 20 to a duct 3, it cannot apply to connection of division duct 20 comrades in the towage construction direction front end, either, also until it says the connection structure of said pipe for wiring. Even if it arranges the die length of the division duct 20 which manufactures with specific merit, when construction length will run short, the division duct 20 is added and it can respond easily, and it corresponds also to 250m which is installation spacing of a handhole or a manhole easily, and can lay. Furthermore, the connection structure of this pipe for wiring can be applied also to connecting another pipe for wiring pulled out from the building etc. by the division duct 20 to a duct 3 which construction completed, and, thereby, the continuation wiring of the cable to its hard flow to the pipe terminal for wiring laid in the building from the duct 3 of it is attained. Moreover, also when connecting to the cable in the division duct 20 after construction the cable of another handhole or a manhole which is distant from the construction location, passage construction of a cable etc. is attained by connecting to the target division duct 20 the pipe for wiring laid separately from a handhole or the manhole before said division duct 20. If it assumes applying the connection structure of the pipe for wiring of each operation gestalt to cable wiring of an air feeding method, the advantage of long construction of air feeding will fully be harnessed, cable laying 1km or more will become possible, and the construction workability of a cable will improve

further.

[0019] Although a strictly flat-tapped thing is more desirable between the insides 23b and 32b of the inner sleeves 23 and 32, and division duct inside 20a, since the location gap by the range which does not affect the wiring activity of a cable is permitted, there is no need of performing highly precise positioning. Moreover, with the steel wire 21 which carried out opposite arrangement at the cross-section both sides of the division duct 20, the temperature elasticity of the division duct 20 by temperature etc. can be equally suppressed to the whole, and can be made into the thing which has minute extent and which can be disregarded even if it is after finishing setting up connection structure.

[0020] In addition, this invention is not limited to said operation gestalt, but various modification is possible for it. Although illustrated about the division duct laid by multi-thread in the same duct with said operation gestalt, it is applicable like connection of the pipe for wiring laid by multi-thread or independent in the building where it is not limited to this, for example, a duct does not exist etc. Moreover, as a cable on which it ****s in the pipe for wiring, various configurations, such as a single alignment or a multi-core optical cable, and an electrical cable, are employable. According to a back process, in the connection of the pipes for wiring by which towage construction is carried out using a lead member, the cable etc. interpolates the lead member in the pipe for both wiring to connect beforehand, and connects the pipes for wiring after connecting lead members at the time of connection. At this time, airtight reservation becomes unnecessary at the connection of the pipes for wiring.

[0021]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the connection structure of the pipe for wiring according to claim 1, it is possible to connect two or more pipes for wiring, and to carry out long construction by it, since sufficient connection resilience is obtained by the tension member connection section which comes to carry out connection immobilization of the tension members of the pipe terminal for wiring on the same heart. Moreover, mediation arrangement is carried out between said pipes for wiring each other connected, and since it has the inner sleeve which forms the pipe inside for wiring of both sides, and the inside which continues mostly, the wiring activity of the cable to the interior can be done efficiently smoothly. Waterproofness and airtightness are easily securable with the outside sleeve with which it was equipped so that said tension member connection section and said inner sleeve might be covered from an outside. If airtightness is secured, since the pipes for wiring are airtightly connectable, the outstanding effectiveness that it is possible to continue and perform wiring of the cable of an air feeding method to two or more connected pipes for wiring continuously, and wiring workability improves is done so.

[0022] Since according to the connection structure of the pipe for wiring according to claim 2 the tension member of the pair which carry out connection immobilization be inserted from the both sides of a connection sleeve in said tension member connection section, and it compared on the same heart, it have arrange in the condition and it have fix and connect with said connection sleeve, respectively, positioning and a connection activity of tension members can carry out easily [in a short time], and the outstanding effectiveness that the connection workability of the pipes for wiring can be improve do so.

[0023] Since opposite arrangement of said tension member is carried out at the direction both sides of a cross section of said pipe for wiring each other connected according to the connection structure of the pipe for wiring according to claim 3 By carrying out connection immobilization of the tension members of the both sides of the pipe terminal for wiring, and forming the tension member connection section Without the tensile force and the twisting force of acting between the pipes for wiring being unevenly distributed through the tension member connection section of both sides, it becomes possible to be transmitted equally, to come and to lay the connected pipe for wiring like one pipe, and the outstanding effectiveness that construction workability improves is done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the decomposition perspective view showing the connection structure of the pipe for wiring of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the forward sectional view showing the connection structure of the pipe for wiring of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the B-B line cross-section view Fig. of drawing 2 .

[Drawing 4] It is drawing showing the example using the connection sleeve which is C form sleeve as an example of the tension member connection section of the connection structure of the pipe for wiring of drawing 1 , and (a) is a perspective view and (b) is a side elevation.

[Drawing 5] It is drawing showing the example using the connection sleeve which is a cylindrical shape sleeve as an example of the tension member connection section of the connection structure of the pipe for wiring of drawing 1 , and (a) is before a caulking and (b) is after a caulking.

[Drawing 6] It is the decomposition perspective view showing the connection structure of the pipe for wiring of the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] It is the forward sectional view showing the construction activity of a division duct.

[Drawing 8] It is the A-A line cross-section view Fig. of drawing 7 .

[Description of Notations]

20 [-- The tension member connection section, 23 / -- An inside sleeve, 23b / -- An inside sleeve inside, 24 / -- An outside sleeve, 25, 25a, 25b / -- A connection sleeve, 31 / -- The tension member connection section, 32 / -- An inside sleeve, 32b / -- An inside sleeve inside, 33 / -- Outside sleeve.] -- The pipe for wiring (a minute split sleeve ways), 20a -- A division duct inside, 21 -- A tension member (steel wire), 22

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

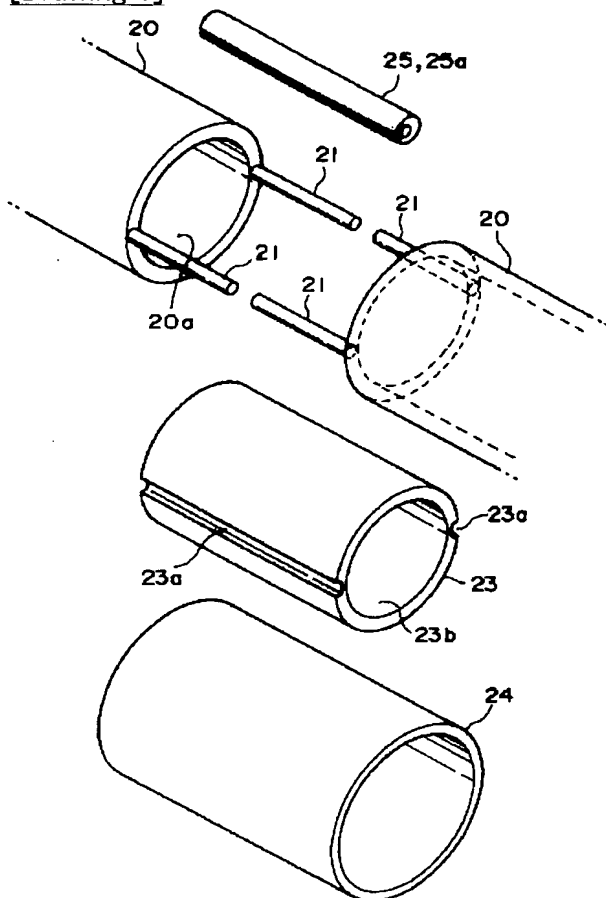
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

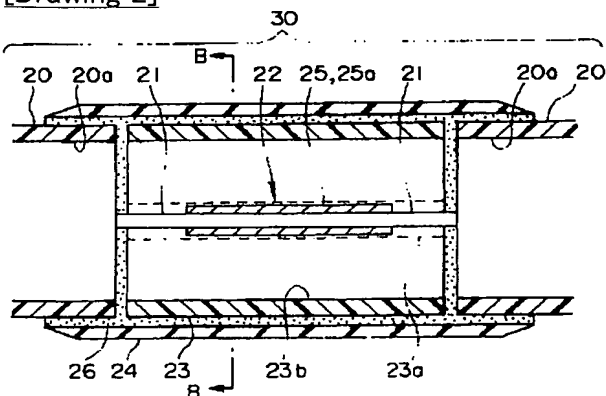
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

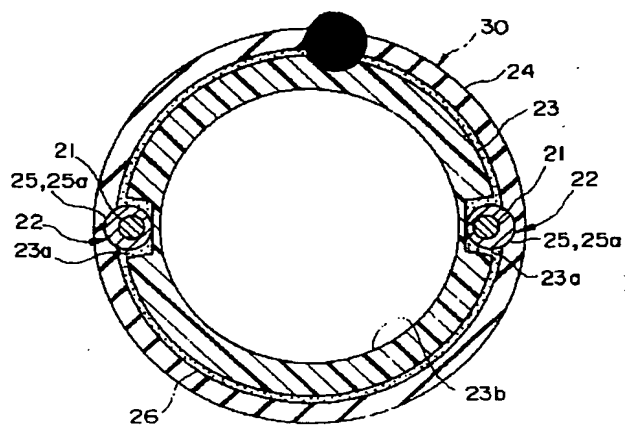
[Drawing 1]



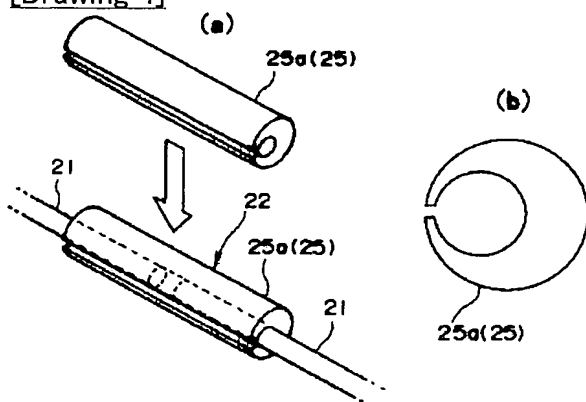
[Drawing 2]



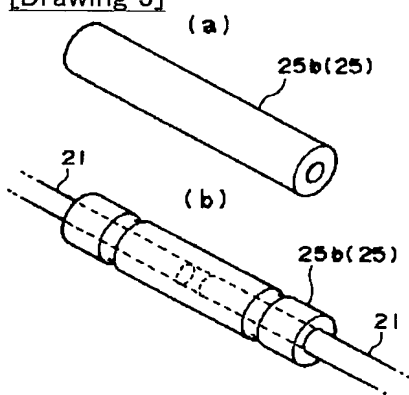
[Drawing 3]



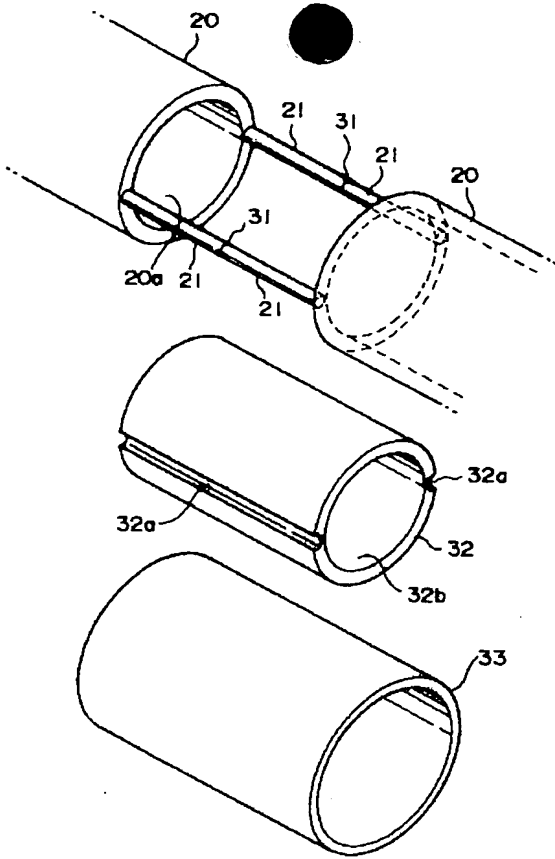
[Drawing 4]



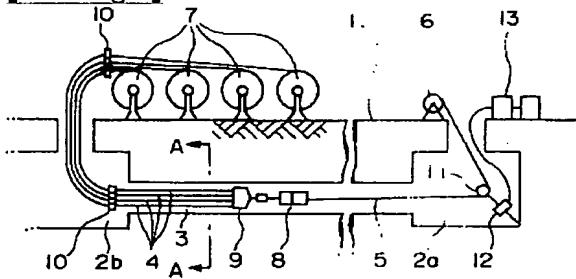
[Drawing 5]



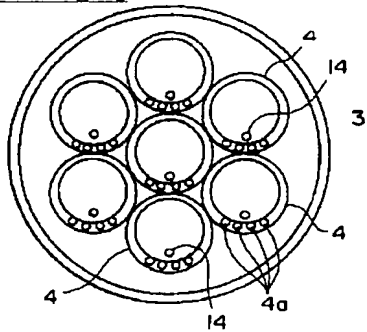
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-39543

(P 2 0 0 0 - 3 9 5 4 3 A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マコード (参考) |
|----------------------------|------|-----------|-------------|
| G02B 6/44 | 381 | G02B 6/44 | 381 2H001 |
| | 376 | | 376 2H038 |
| 6/46 | | 6/00 | 351 |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全7頁)

| | | | |
|-----------|-----------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平10-208353 | (71) 出願人 | 000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号 |
| (22) 出願日 | 平成10年7月23日(1998.7.23) | (72) 発明者 | 平尾 秀夫 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内 |
| | | (72) 発明者 | 菅原 康行 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内 |
| | | (74) 代理人 | 100064908 弁理士 志賀 正武 (外3名) |

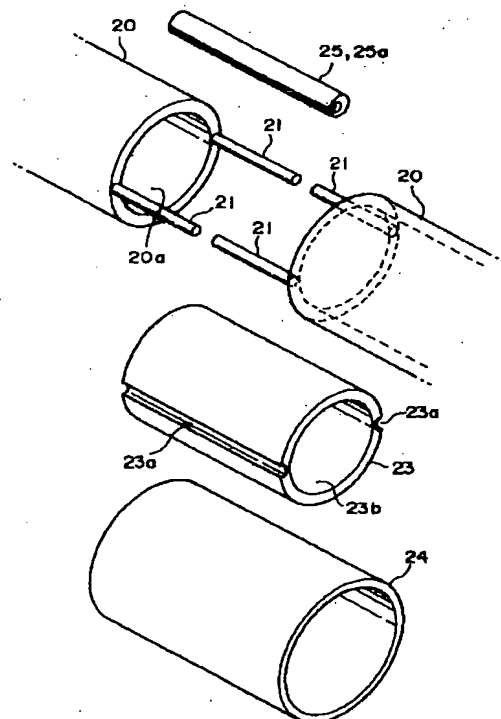
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通線用パイプの接続構造

(57) 【要約】

【課題】 管路に多条のケーブルを布設するための、いわゆる分割管路等を構成する通線用パイプにあっては、当該通線用パイプ同士の接続のための技術が無かったため、その開発が求められていた。

【解決手段】 通線用パイプ20末端に露出されたテンションメンバ22同士が同一芯上にて連結固定されてなるテンションメンバ連結部22と、互いに接続される前記通線用パイプ20間に介在配置され、両側の通線用パイプ内面20aとほぼ連続する内面23bを形成する内スリーブ23と、前記テンションメンバ連結部22および前記内スリーブ23を外側から覆うように装着された外スリーブ24とを備える通線用パイプの接続構造を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 真直性を有するテンションメンバ (2

1) を埋め込んだ樹脂製パイプである通線用パイプ (20) 同士を接続する通線用パイプの接続構造であって、前記通線用パイプ端末に露出された前記テンションメンバ同士が同一芯上にて連結固定されてなるテンションメンバ連結部 (22、31) と、互いに接続される前記通線用パイプの間に介在配置され、両側の通線用パイプ内面 (20a) とほぼ連続する内面 (23b、32b) を形成する内スリーブ (23、32) と、前記テンションメンバ連結部および前記内スリーブを外側から覆うように装着された外スリーブ (24、33) とを備えることを特徴とする通線用パイプの接続構造。

【請求項 2】 前記テンションメンバ連結部では、連結固定する一対のテンションメンバを連結スリーブ (25、25a、25b) の両側から挿入して、同一芯上に突き合わせ状態に配置し、それぞれ前記連結スリーブに固着して連結していることを特徴とする請求項 1 記載の通線用パイプの接続構造。

【請求項 3】 前記テンションメンバが、互いに接続される前記通線用パイプの断面方向両側に対向配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の通線用パイプの接続構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ケーブルや電気ケーブル等のケーブルを布設するために用いる通線用パイプの接続構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ケーブル等の細径ケーブルを、一本の管路内に多条布設する工法としては、管路内に複数のパイプを先行布設し、このパイプ内にケーブルを布設する、いわゆる「分割管路」が提案されている。この分割管路では、管路内に多条のケーブルを一度に布設する工法や、管路内にケーブルを順次布設して多条とする工法に比べて、ケーブル同士の食い込みを防止できること、管路屈曲部での湾曲半径を確保すること等により、ケーブルの布設抵抗の増大を抑えることができる面で優れており、普及が期待されている。

【0003】前記分割管路を利用したケーブルの布設工法を説明すると、図 7 に示すように、まず、地盤 1 に離間して設けられたハンドホール 2a、2b (または、マンホール) 間に埋設連通させた管路 3 に、分割管路 4 を牽引布設し、その後、布設の完了した各分割管路 4 に光ケーブル等のケーブルを引き込んで布設する。分割管路 4 の布設は、予め管路 3 を経由してハンドホール 2a、2b 間に挿通しておいたワイヤ 5 を、一方のハンドホール 2a の地上開口部近傍に設置したウィンチ 6 で巻き取ることにより、他方のハンドホール 2b の地上開口部近傍に設置したドラム 7 から巻き出すようにして、多条

(例えば 6~9 条) の分割管路 4 を管路 3 内に一括牽引布設するか、順次牽引布設を行って目的の条数とする。分割管路 4 は、ポリエチレン等の樹脂により柔軟に形成されたパイプであるため、管路 3 の屈曲部等にも対応して、容易に牽引布設できる。また、図 8 に示すように、分割管路 4 は、真直性を有するテンションメンバとして鋼線 4a を埋設して、引張耐力を向上することで、布設長の長尺化を図ることが普及しつつある。図 7 中、符号 8 は撚り戻し治具、9 はプーリングアイ、10 は複数本の分割管路 3 を結束して捻れを防止する分線板、11 は金車、12 はロードセル、13 は張力検出装置である。図 8 中、符号 14 は、光ケーブル等のケーブルである。布設の完了した分割管路 4 へのケーブルの布設は、分割管路 4 の布設方向後端からの圧送空気あるいは布設方向前端からの吸引によるエア圧送方式の布設や、引き綱等のリード部材を用いた牽引によりなされる。リード部材を用いた牽引では、分割管路 4 の製造時に予め分割管路 4 にリード部材を内装しておくことが一般的である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記したような分割管路 4 では、例えば 500m 等の特定長に設計されるため、それ以上の長尺布設を行うには、牽引方向後端に、分割管路 4 を接続して継ぎ足す必要がある。しかしながら、これまで、分割管路 4 には、接続が考慮されていなかったため、ケーブル布設に適切な接続構造の開発が必要であった。すなわち、まず、分割管路 4 間の接続部には、布設時の引張力に耐え得る十分な接続強度が要求される。また、エア圧送方式のケーブルの布設では、前記強度に加えて、気密特性に優れていることが要求される。しかも、接続部は、分割管路 4 自体の管路 3 への布設や、管路 3 への分割管路 4 の追加布設や、布設の完了した分割管路 4 内へのケーブルの布設の障害とならないよう、小型であることが必要である。このように、分割管路同士の接続部は、前記のような様々な要求を満たす必要がある。なお、エア圧送方式のケーブル布設は、1km 以上の布設能力を有しているが、分割管路 4 では、これまでに満足な接続構造が無かったために、エア圧送方式の布設能力を十分に活用できないといった不満があった。また、分割管路 4 の長さを、ハンドホールやマンホールの一般的な設置間隔である 250m への布設を想定した特定長に設計した場合、実際に布設した時に長さに不足を生じることがあり、分割管路同士の接続が必要になる。分割管路 4 の長さの不足は、寒暖による分割管路 4 の温度伸縮性に起因するものもあり、収縮が著しいと、分割管路 4 端部をハンドホールやマンホールに到達できなくなるといった問題も生じる。地中の連続する複数の管路 3 に布設するような場合では、管路 3 長の合計と、分割管路 4 の実際の布設長との差が一層顕著になり、分割管路 4 の接続が不可欠になる。さらに、分割管路同士の接続は、例えば、分割管路 4 の布設完了

後に、ハンドホール 2 a、2 b 内にあるケーブル端末と、別のハンドホールやマンホール内のケーブル端末とを接続するような場合など、各種用途で必要とされている。

【0005】本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、十分な接続強度が得られ、気密性、小型化を実現できる通線用パイプの接続構造を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するため、以下の構成を採用した。すなわち、請求項 1 記載の発明では、真直性を有するテンションメンバを埋め込んだ樹脂製パイプである通線用パイプ同士を接続する通線用パイプの接続構造であって、前記通線用パイプ端末に露出された前記テンションメンバ同士が同一芯上にて連結固定されてなるテンションメンバ連結部と、互いに接続される前記通線用パイプの間に介在配置され、両側の通線用パイプ内面とほぼ連続する内面を形成する内スリーブと、前記テンションメンバ連結部および前記内スリーブを外側から覆うように装着された外スリーブとを備えることを特徴とする通線用パイプの接続構造を前記課題の解決手段とした。請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の通線用パイプの接続構造において、前記テンションメンバ連結部では、連結固定する一対のテンションメンバを連結スリーブの両側から挿入して、同一芯上に突き合わせ状態に配置し、それぞれ前記連結スリーブに固着して連結していることを特徴とする。請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の通線用パイプの接続構造において、前記テンションメンバが、互いに接続される前記通線用パイプの断面方向両側に対向配置されていることを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明の通線用パイプの接続構造の第 1 実施形態を、図 1 から図 6 を参照して説明する。本実施形態の通線用パイプの接続構造は、管路内に多条布設され、後工程でケーブルが導入通線される分割管路に適用されるものである。図 1 は、本実施形態の通線用パイプの接続構造を示す分解斜視図、図 2 は正断面図、図 3 は図 2 の B-B 線断面矢視図である。

【0008】図 1 において、通線用パイプである分割管路 2 0 は、ポリエチレン、塩化ビニル等の柔軟性を有する樹脂から断面円形のパイプに形成され、その断面直径方向両側には、真直性を有するテンションメンバとして鋼線 2 1 が埋設されている。図 2 および図 3 に示すように、本実施形態の通線用パイプの接続構造は、互いに接続される各分割管路 2 0 端末に露出された前記鋼線 2 1 同士が同一芯上にて連結固定されてなるテンションメンバ連結部 2 2 と、互いに接続される両分割管路 2 0 の間に同芯上に介在配設され、両側の分割管路 2 0 とほぼ連続する内面を形成する内スリーブ 2 3 と、前記テンシ

ンメンバ連結部 2 2 および前記内スリーブ 2 3 を外側から覆うように装着され、気密性並びに防水性を確保する外スリーブ 2 4 とを備えて構成されている。

【0009】テンションメンバ連結部 2 2 では、連結固定する鋼線 2 1 をそれぞれ連結スリーブ 2 5 の両側から挿入して、同一芯上に突き合わせ状態に配置し、さらに前記連結スリーブ 2 5 を外側から固着することで鋼線 2 1 同士を連結している。分割管路 2 0、2 0 間では、分割管路 2 0 端末の両側の鋼線 2 1 を、それぞれ相手側の分割管路 2 0 端末の両側の鋼線 2 1 に連結固定するので、分割管路 2 0 の断面方向で対向する両側にテンションメンバ連結部 2 2 を備えることとなり、これにより、牽引作業時等に作用する引張力が両鋼線 2 1 に均等に分散伝達され、偏在を生じないとともに、捻回力に対しても、優れた強度を発揮する。このため、牽引布設時には、接続された分割管路 2 0 間では、牽引力が偏在すること無く伝達されるため、一本の管路の如く、布設作業を進めることができる。

【0010】図 1 および図 4 (a)、(b) に示す連結スリーブ 2 5 a は、金属から断面 C 形に形成され、その両端から挿入された一対の鋼線 2 1、2 1 を、銀口ウ付け、接着剤等で固定することで、両鋼線 2 1、2 1 間を強固に連結するようになっている。図 5 (a)、(b) に示す連結スリーブ 2 5 b は、円筒状であり、その両端から挿入された一対の鋼線 2 1、2 1 をかしめ固定することで強固に連結するようになっている。この連結スリーブ 2 5 b を用いたテンションメンバ連結部 2 2 では、例えば、鋼線 2 1 先端に予め係合用の溝等を形成して、かしめ固定時に、連結スリーブ 2 5 b との結合力を高めることも可能である。なお、連結スリーブ 2 5 を備えて構成されるテンションメンバ連結部 2 2 は、鋼線 2 1 を連結スリーブ 2 5 に挿入するだけで、連結する両鋼線 2 1 を突き合わせ状態に簡単に位置決めすることができ、しかも、接着剤やかしめ等によって連結スリーブ 2 5 を鋼線 2 1 に固着するだけで鋼線 2 1 同士を連結することができるので、短時間で簡単に組み立てることができる。テンションメンバ連結部 2 2 に適用される連結スリーブ 2 5 としては、前述の連結スリーブ 2 5 a、2 5 b 以外にも各種構成が採用可能であり、例えば、鋼線 2 1 先端に形成した溝や凹部等と係合する係合部を備える構成等も採用可能である。また、連結スリーブ 2 5 a、2 5 b では、鋼線 2 1 以外のテンションメンバの連結固定にも適用することができる。鋼線以外のテンションメンバとしては、例えば、金属と樹脂の複合材料等が採用可能である。

【0011】図 1 に示すように、内スリーブ 2 3 は、分割管路 2 0 と同じ内径を有する円筒状であり、その断面直径方向両側には、前記テンションメンバ連結部 2 2 (連結スリーブ 2 5) を収納する連結部収納溝 2 3 a が形成され、この内スリーブ 2 3 は、両側の連結部収納溝

23aをそれぞれテンションメンバ連結部22に係合させて位置決めして、両側のテンションメンバ連結部22の間に配置される。図2および図3に示すように、この内スリーブ23の軸方向両端部は、分割管路20の端面にほぼ当接するようにして近接配置される。しかも、内スリーブ23は、両側の連結スリーブ25と連結部収納溝23aとの係合によって位置決めされることで、その内面23bが、両側の分割管路20の内面20aと面一に位置決めされる。これにより、両側の分割管路20と内スリーブ23との間では、その内面に段差が無いので、後工程での光ケーブル等のケーブルの通線作業を、引っ掛かり等の障害を生じること無く、円滑に行えるようになっている。さらに、内スリーブ23の材質としては、プラスチックや金属等の摩擦係数が低い表面を容易に得られるものを採用するため、滑らかな内面23bにより、ケーブル通線時の抵抗が一層軽減される。分割管路内面20aも低摩擦係数を得るようにすることが一般的であるので、これにより、接続した複数本の分割管路20間に亘って、ケーブルの通線作業を円滑に行える。

【0012】図2においては、内スリーブ23は、その外径も、分割管路20と一致されているため、連結部収納溝23aを除く外面のほぼ全体に亘って、両側の分割管路20との間に段差を生じないようにになっている。また、内スリーブ23としては、分割管路20と同様の柔軟性を有することが好ましく、これにより、両側の分割管路20同様の曲げ耐力が得られ、屈曲部への布設時には、両側の分割管路20との間に段差を生じにくく、ケーブルの通線作業を円滑にすることができる。なお、内スリーブ23を形成する樹脂としては、例えば、ポリエチレン等が採用される。

【0013】外スリーブ24は、円筒状の熱収縮チューブであり、その内面側には接着剤26が設けられており、テンションメンバ連結部22の形成や内スリーブ23の設置完了後、その外側に装着して加熱収縮させることで、内スリーブ23やテンションメンバ連結部22を、内スリーブ23とその両側の分割管路20端末との間の境界を含んで外側から覆うように固定され、防水性を確保するようになっている。このため、分割管路20同士の接続部30からは、浸水の心配は無く、内部に通線された光ケーブル等を浸水から保護することができる。また、外スリーブ24は気密性も容易に確保できるため、これにより、気密性を有する分割管路20同士を気密に接続することも容易である。この場合には、例えば、 10 kgf/cm^2 以上のエア圧を用いたエア圧送方式のケーブルの通線にも適用可能である。接着剤26は、内スリーブ23とその両側の分割管路20端末と間の境界に生じた隙間にも入り込んで密閉するため、内スリーブ23と接着剤26によっても、接続部30に優れた防水性、気密性が確実に得られる。しかも、接着剤26によって、内スリーブ23と分割管路20との間が接

着固定されると、両者が曲げ荷重によって湾曲変形されても、その湾曲変形は連続的なものとなり、段差を生じることが無く、ケーブルの通線の作業性を確保できる。なお、外スリーブ24の固定用の接着剤としては、内スリーブ23や外スリーブ24の素材に適合して強固に接着できるものであり、防水性および気密性を確保できるものであり、しかも短時間で接着力を発現するものを採用することが好ましい。また、外スリーブ24の熱収縮のみによって、十分な防水性や気密性が得られる場合は、接着剤26を省略することも可能である。また、外スリーブ24は、分割管路20間の接続部14の曲げ強度を確保する役割をも果たしているため、これにより、湾曲布設時に、内スリーブ23が、両側の分割管路20との境界で段差を生じることが防止される。また、外スリーブは、熱収縮性を有していない、単純なスリーブも採用可能であり、この場合には、接着剤26や充填材等によって、十分な防水性、気密性が確保される。

【0014】次に、本発明の第2実施形態を図6を参照して説明する。図6に示すように、本実施形態の通線用パイプの接続構造では、分割管路20端末に露出させた2本の鋼線21を、それぞれ接続する相手側の分割管路20端末の鋼線21と同芯上に突き合わせ状態に配置し、熱溶融により接続（いわゆるウェルドジョイント）してなるテンションメンバ連結部31を有する。このテンションメンバ連結部31は、連結スリーブを使用しないため、第1実施形態記載のテンションメンバ連結部22よりも小型に形成される。

【0015】この通線用パイプの接続構造にて使用される内スリーブ32は、分割管路20と同じ内外径を有している他、その素材等も第1実施形態記載の内スリーブ23と同じであるが、断面直径方向両側に形成される連結部収納溝32aは、第1実施形態記載の内スリーブ23の連結部収納溝23aよりも浅く形成されている。外スリーブ33は、第1実施形態記載の外スリーブ24と全く同様のものを使用することができ、内スリーブ32やテンションメンバ連結部31外側への固定は、加熱による熱収縮力や、接着剤（図示せず）によってなされることも全く同じである。

【0016】前記したいずれの実施形態の通線用パイプの接続構造によっても、分割管路20同士を、防水性および気密性を確保しつつ、しかも、十分な強度を以て接続することが容易であり、長尺布設が可能である。また、分割管路20に埋設した鋼線21同士を連結して、引張強度を確保しているため、分割管路20を3本以上接続した場合であっても、十分な牽引耐力が得られ、問題無く布設することができる。分割管路20を接続した管路の総延長は、鋼線21の引張強度およびテンションメンバ連結部22、31の強度の範囲内で、長大にすることができる。分割管路20に適用される径1.6～2.0mm程度の鋼線21では、十分な引張強度が得ら

れ、しかも、連結スリーブ25との固着面積や、熱溶融部での融着結合面積を十分に確保できるため、テンションメンバ連結部22、31の強度も容易に確保できる。

【0017】外スリーブ24、33は、通線用パイプの接続構造の防水性や気密性を確保できれば良く、分割管路20間の接続強度を負担するものではないので、出来るだけ薄く形成することができ、分割管路20外面からの突出寸法を抑えることができる。外スリーブ24、33の分割管路20外面からの突出寸法が小さければ、分割管路20を、例えば、図7記載の管路3等へ牽引布設する際の抵抗を抑えて布設作業性を向上できる。また、後工程で追加布設される分割管路20の布設作業性をも向上することが可能である。また、内スリーブ23、32と分割管路20との間も、接着剤や充填材、パッキン等によって防水性および気密性を確保することが好ましく、これにより、十分な防水性や気密性を確保できるならば、外スリーブ24、33は、通線用パイプの接続構造近傍の外面摩擦抵抗を低減させる役割のみを果たすことができる程度の薄いものとすることができ、分割管路20の布設作業性を一層向上することが可能となる。

【0018】前記各実施形態の通線用パイプの接続構造は、テンションメンバ連結部22、31の組み立て、内スリーブ23、32や外スリーブ24、33の所定位置への設置、固定を行うだけで、短時間で簡単に組み立てることができる。しかも、部品点数が少ないので、低コストで、接続することができる。したがって、例えば、図7記載の管路3等へ牽引布設等では、牽引後端の分割管路20に、別の分割管路20を継ぎ足す作業を、短時間で効率良く行うことができる。また、前記通線用パイプの接続構造は、管路3への分割管路20の布設完了後には、牽引布設方向前端での分割管路20同士の接続にも適用可能であることは言うまでも無い。仮に、製造する分割管路20の長さを特定長に揃えたとしても、布設長が不足する場合には、分割管路20を継ぎ足して容易に対応でき、ハンドホールやマンホールの設置間隔である250mにも容易に対応して布設できる。さらに、この通線用パイプの接続構造は、管路3への布設の完了した分割管路20に、例えば、建物等から引き出された別の通線用パイプを接続することにも適用可能であり、これにより、管路3から建物内に布設されている通線用パイプ端末まで、あるいは、その逆方向へのケーブルの連続通線が可能となる。また、布設後の分割管路20内のケーブルに、その布設位置から離れた別のハンドホールやマンホールのケーブル等を接続する場合にも、ハンドホールやマンホールから前記分割管路20までの間に別途布設した通線用パイプを、目的の分割管路20に接続することで、ケーブル等の渡り布設が可能になる。各実施形態の通線用パイプの接続構造を、エア圧送方式のケーブル通線に適用することを想定すると、エア圧送の長尺布設の利点が十分に活かされて、1km以上のケーブ

ル布設が可能になり、ケーブルの布設作業性が一層向上する。

【0019】内スリーブ23、32の内面23b、32bと、分割管路内面20aとの間は、厳密に面一であることがより好ましいが、ケーブルの通線作業に影響を与えない範囲での位置ずれは許容されるため、高精度の位置決め作業を行う必要は無い。また、寒暖等による分割管路20の温度伸縮性は、分割管路20の断面両側に対向配置した鋼線21により、全体に均等に抑えることができ、接続構造を組み上げた後であっても無視できる程度の微小なものとすることができる。

【0020】なお、本発明は、前記実施形態に限定されず、各種変更が可能である。前記実施形態では、同一管路に多条に布設される分割管路について例示したが、これに限定されず、例えば、管路の存在しない建物内等に多条または単独で布設される通線用パイプの接続などにも同様に適用することができる。また、通線用パイプ内に通線されるケーブル等としては、単心あるいは多心の光ケーブルや、電気ケーブル等、各種構成が採用可能である。後工程によってケーブル等がリード部材を使用して牽引布設される通線用パイプ同士の接続では、接続する両通線用パイプに予めリード部材を内挿しておき、リード部材同士を接続時に接続後、通線用パイプ同士を接続する。この時、通線用パイプ同士の接続部には、気密性の確保が不要になる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の通線用パイプの接続構造によれば、通線用パイプ端末のテンションメンバ同士を同一芯上にて連結固定してなるテンションメンバ連結部によって、十分な接続強度が得られるため、複数本の通線用パイプを連結して長尺布設することが可能である。また、互いに接続される前記通線用パイプの間に介在配置され、両側の通線用パイプ内面とほぼ連続する内面を形成する内スリーブを備えるため、内部へのケーブルの通線作業を円滑に効率良く行うことができる。前記テンションメンバ連結部および前記内スリーブを外側から覆うように装着された外スリーブによって、防水性や気密性を容易に確保できる。気密性を確保すれば、通線用パイプ同士を気密に接続できるため、エア圧送方式のケーブルの通線を、接続した複数の通線用パイプに亘って連続して行うことが可能であり、通線作業性が向上するといった優れた効果を奏する。

【0022】請求項2記載の通線用パイプの接続構造によれば、前記テンションメンバ連結部では、連結固定する一対のテンションメンバを連結スリーブの両側から挿入して、同一芯上に突き合わせ状態に配置し、それぞれ前記連結スリーブに固着して連結しているため、テンションメンバ同士の位置決めや連結作業を短時間で簡単に行うことができ、通線用パイプ同士の接続作業性を向上できるといった優れた効果を奏する。

【0023】請求項3記載の通線用パイプの接続構造によれば、前記テンションメンバが、互いに接続される前記通線用パイプの断面方向両側に対向配置されているので、通線用パイプ端末の両側のテンションメンバ同士を連結固定してテンションメンバ連結部を形成することで、通線用パイプ間に作用する引張力や捻回力が、両側のテンションメンバ連結部を介して、偏在すること無く均等に伝達されるようになり、接続された通線用パイプを一本のパイプの如く布設することが可能になり、布設作業性が向上するといった優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の通線用パイプの接続構造を示す分解斜視図である。

【図2】 図1の通線用パイプの接続構造を示す正断面図である。

【図3】 図2のB-B線断面矢視図である。

【図4】 図1の通線用パイプの接続構造のテンションメンバ連結部の一例として、C形スリーブである連結ス

リーブを用いた例を示す図であって、(a)は斜視図、(b)は側面図である。

【図5】 図1の通線用パイプの接続構造のテンションメンバ連結部の一例として、円筒形スリーブである連結スリーブを用いた例を示す図であって、(a)はかしめ前、(b)はかしめ後である。

【図6】 本発明の第2実施形態の通線用パイプの接続構造を示す分解斜視図である。

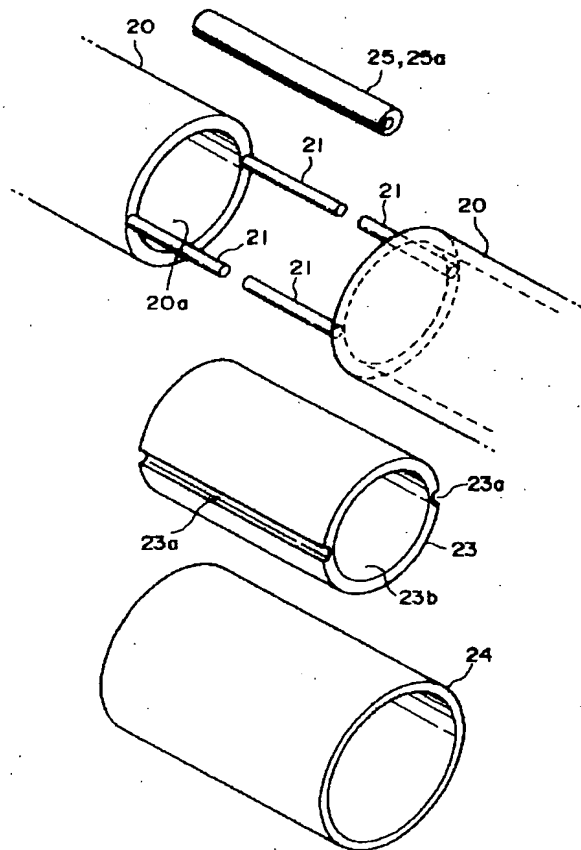
【図7】 分割管路の布設作業を示す正断面図である。

10 【図8】 図7のA-A線断面矢視図である。

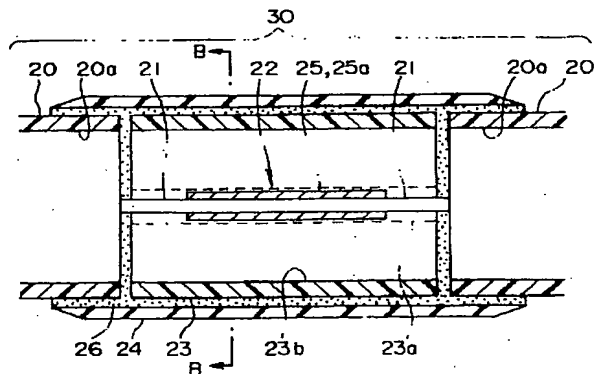
【符号の説明】

20…通線用パイプ（分割管路）、20a…分割管路内面、21…テンションメンバ（鋼線）、22…テンションメンバ連結部、23…内スリーブ、23b…内スリーブ内面、24…外スリーブ、25、25a、25b…連結スリーブ、31…テンションメンバ連結部、32…内スリーブ、32b…内スリーブ内面、33…外スリーブ。

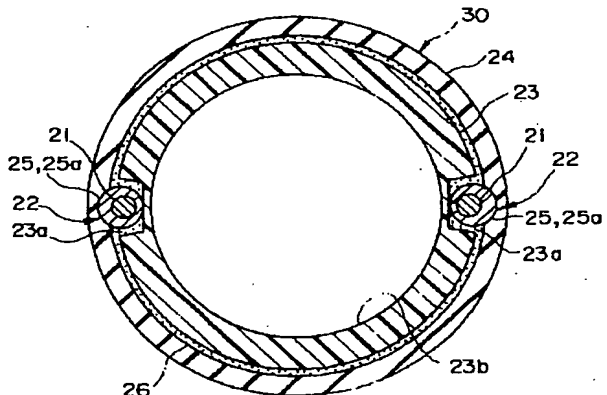
【図1】



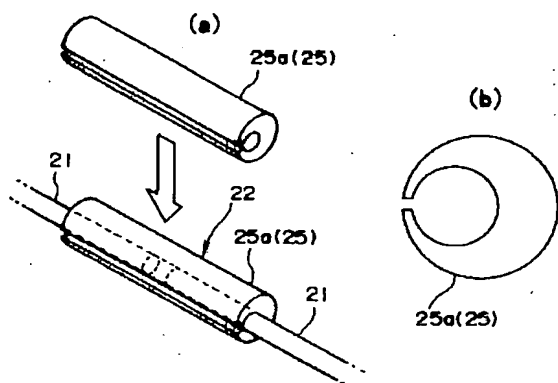
【図2】



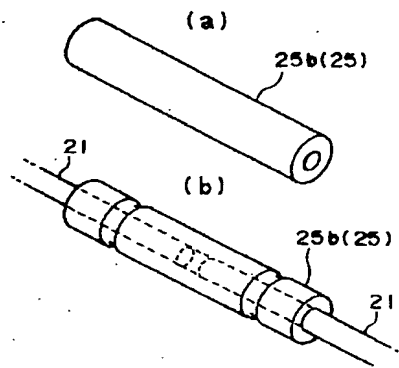
【図3】



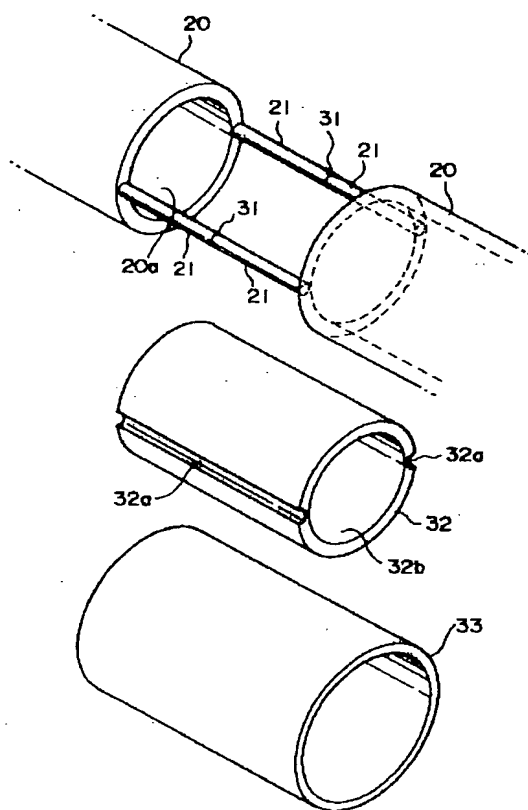
【図4】



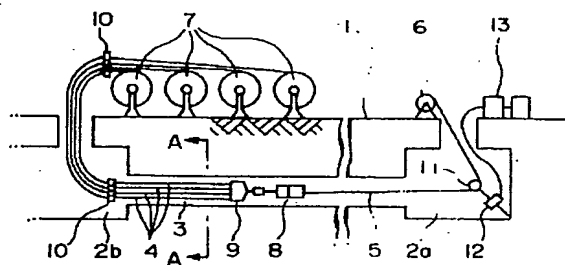
【図5】



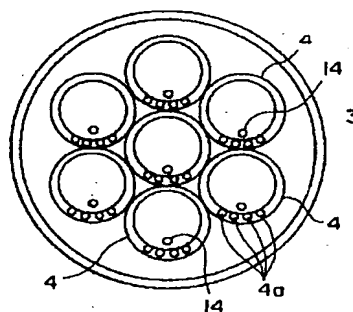
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 緒方 和也
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内

(72)発明者 栗井 正人
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内

Fターム(参考) 2H001 BB28 DD06 FF07 KK06 KK17

MM06

2H038 BA08 CA68